



## Manual de procedimientos internos técnicos

### Procedimiento para establecer los principios relativos a Factores Humanos CRM: Gestión de Recursos de la Tripulación

MPIT-DO-JP-160

Revisión Original

# Procedimiento para establecer los principios relativos a Factores Humanos CRM: Gestión de Recursos de la Tripulación

## 1. Control

### 1.1. Tabla de autorizaciones

No. de Revisión	Emitido por	Revisado por	Autorizado por
Original	Enrique Escorza Jefe de Pilotos	José Camberos Jefe de Adiestramiento de Pilotos	Omar López Director de Seguridad Aérea y Aseguramiento de Calidad

### 1.2. Registro de revisiones

No. de Revisión	Fecha de la Revisión	Motivo de la Revisión
Original	Septiembre 2019	Edición original

#### 1.2.1. Responsable de la revisión

El responsable de editar, revisar y actualizar este procedimiento es la Jefatura de Pilotos.

#### 1.2.2. Criterio de la revisión

Estos principios serán revisados cuando menos una vez al año a partir de la fecha de emisión, o antes si se cambia para mejorar.

### 1.3. Lista de distribución

1. Dirección General
2. Dirección de Operaciones
3. Jefatura de Pilotos

4. Jefatura de Adiestramiento de Pilotos
5. Jefatura de Sobrecargos
6. Tripulaciones de vuelo

## 2. Introducción

### 2.1. Definiciones

**Actuación humana:** Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

**Aeronave:** Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.

**Autoridad aeronáutica:** La Secretaria de Comunicaciones y Transportes, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

**Carga:** Todos los bienes que se transporten en una aeronave, excepto el correo, los suministros y el equipaje acompañado o extraviado.

**Concesionario:** Sociedad mercantil constituida conforme a las Leyes Mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

**Factores humanos:** Son aquellos que llevan a su óptimo nivel la relación entre las personas y sus actividades, mediante la aplicación sistemática de las ciencias humanas, integrada dentro del marco de la ingeniería de sistemas.

**Manuales:** Documentos compuestos de los capítulos necesarios y sus revisiones, en orden, que describen en forma lógica y explícita las características principales de un determinado equipo o sistema relacionado con la aeronáutica, así como las técnicas para su fabricación, operación, mantenimiento, inspección o adiestramiento según sea el caso.

**OACI:** Organización de Aviación Civil Internacional.

**Operador aéreo:** El propietario o poseedor de una aeronave de estado, de las comprendidas en el artículo 5, fracción II, inciso (a), de la Ley de Aviación Civil, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicano o extranjero.

**Permisionario:** Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjero, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

**Personal técnico aeronáutico:** Está constituido por el personal de vuelo que interviene directamente en la operación de la aeronave y por el personal de tierra. Dicho personal deberá contar con la licencia y, de ser el caso, con las capacidades respectivas otorgadas por la autoridad aeronáutica.

**Personal de vuelo:** El personal de vuelo está formado por la tripulación de vuelo y la tripulación de sobrecargos.

**Principios relativos a factores humanos:** Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento aeronáuticos y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humano y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

**Rendimientos de una aeronave:** Conjunto de características técnicas y de operación propias de una aeronave y definidas en el Manual de Vuelo de la misma.

**Secretaría:** La Secretaría de Comunicaciones y transportes.

**Seguridad Aérea (seguridad operacional):** Métodos y procedimientos, que identifiquen, prevengan y disminuyan los riesgos técnicos, meteorológicos, de factores humanos y materiales que puedan ocasionar un incidente o accidente de aviación.

## 2.2. Objetivo

El objetivo del presente documento, es establecer los principios relativos a los factores humanos en la aviación, así como las medidas prácticas con relación a los mismos, de manera que sean considerados en las diversas áreas relacionadas con las operaciones aéreas para aumentar la seguridad en la aviación.

## 2.3. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo el personal técnico aeronáutico que posee una licencia otorgada de acuerdo a los lineamientos de la Ley de Aviación Civil y su Reglamento, a los concesionarios, permisionarios, operadores aéreos, prestadores de servicios a la navegación aérea y en general a todas aquellas empresas u organismos que presten algún servicio a las citadas anteriormente y que tengan algún impacto en la seguridad aérea.

## 2.4. Referencias

CIRCULAR OBLIGATORIA CO AV-09.6-07- FACTORES HUMANOS

# 3. Conceptos Básicos

- A. El elemento humano es la parte más flexible, adaptable y valiosa del sistema aeronáutico, pero es también la más vulnerable a influencias que pueden afectar negativamente su comportamiento. Un error atribuido a los seres humanos en el sistema, puede haberse producido por características del diseño, o haber sido alentado por un adiestramiento inadecuado, procedimientos mal concebidos o por una concepción o disposición general deficiente de las listas de verificación o de los manuales.
- B. Los factores humanos, al igual que la mayoría de las actividades consecuentes, son una materia multidisciplinaria, se extrae información, por ejemplo, de la psicología para comprender cómo tramitan la información y toman decisiones las personas. De esta forma, de la psicología y la fisiología se obtiene una comprensión de los procedimientos sensorios como medios para detectar y transmitir información sobre el mundo a nuestro alrededor, así mismo de la biomecánica, y la antropometría para determinar las distancias y disposición de los mandos en cabina, de la biología y la cronobiología, para comprender la naturaleza de los ritmos del organismo y del sueño, entre otros, además, es necesario emplear la estadística para la evaluación de los resultados.
- C. Los factores humanos se refieren a las personas en sus situaciones de vida y de trabajo; a su relación con los demás, con las máquinas, con los procedimientos y con los ambientes que los

rodean. En la aviación, los factores humanos involucran una serie de consideraciones personales, médicas y biológicas, para llegar a operaciones óptimas en el manejo y mantenimiento de aeronaves y en el control de tránsito aéreo.

### 3.1. El Error Humano

- A. Los concesionarios, permisionarios, operadores aéreos y prestadores de servicios relacionados con las operaciones aéreas, deberán tener presente que por grandes que sean las determinaciones y los esfuerzos para impedirlo, el error humano tendrá un efecto sobre el sistema. Ninguna persona, ya sea personal de vuelo, técnico en mantenimiento, oficial de operaciones de aeronaves, controlador de tránsito aéreo, meteorólogo aeronáutico, puede desempeñarse perfectamente en todo momento.
- B. Por lo mencionado en el inciso a) anterior, se deberán tomar las acciones necesarias, con base en lo establecido en la presente Circular, para manejar los errores humanos. Existen conceptos básicos correspondientes a la naturaleza del error humano: los orígenes de los errores pueden ser fundamentalmente diferentes; las consecuencias de errores similares también pueden ser muy diferentes. Aunque algunos errores se deben al descuido, la negligencia o la falta de criterio, otros pueden producirse debido a defectos de diseño del instrumental o ser resultado de la reacción normal de una persona ante una situación concreta. Es probable que esta última clase de error se repita y se deberá prever que así ocurra.
- C. El manejo de los errores humanos exige dos enfoques diferentes.  
En primer lugar, es necesario evitar el que se cometan errores, asegurándose de que el personal posea elevados niveles de competencia, diseñando los controles de modo que se ajusten a las características humanas, suministrando listas de verificación, procedimientos, manuales, mapas, cartas, entre otros, y reduciendo el ruido, la vibración, los extremos de temperatura y otras condiciones causantes de estrés. Se deben instrumentar programas de instrucción que tengan por objeto aumentar el trabajo en equipo y la comunicación entre el personal que den como resultado reducir el número de errores.  
El segundo medio para manejar los errores humanos es mitigar las consecuencias (de los errores restantes mediante la supervisión mutua), el diseño de equipos que permitan enmendar los errores y los equipos que pueden supervisar o suplantar el desempeño humano contribuyen también a limitar los errores o sus consecuencias.
4. Los concesionarios, permisionarios, operadores aéreos y prestadores de servicios relacionados con las operaciones aéreas deberán tomar las acciones necesarias para el manejo de los errores humanos mediante alguno o la combinación de los dos enfoques descritos en el inciso c) anterior.

### 3.2. El liderazgo

- A. Un líder es una persona cuyas ideas y acciones influyen sobre el pensamiento y el comportamiento de los demás. Mediante el uso del ejemplo y la persuasión, así como una comprensión de las metas y deseos del grupo, el líder se convierte en un instrumento de cambio y de influencia.
- B. Es importante establecer la diferencia entre el liderazgo que se adquiere, y la autoridad, que se asigna. Existe una situación óptima cuando ambas se combinan. El liderazgo entraña un trabajo en equipo, y la calidad de un líder depende del éxito en su relación con el equipo. La pericia de liderazgo deberá desarrollarse para todos mediante una instrucción apropiada; esa instrucción es esencial, por ejemplo, en la operación de aeronaves en las que los miembros

menos experimentados de la tripulación se ven obligados a veces a asumir funciones de liderazgo durante el desempeño normal de sus obligaciones. Esto puede ocurrir cuando el copiloto debe relevar a un capitán ausente o incapacitado, o cuando un sobrecargo de menor jerarquía debe controlar a los pasajeros en un sector de la cabina.

- C. Los choques de personalidad y actitud dentro del personal de vuelo, en una sala de control de tránsito aéreo o en cualquier área de desempeño en la aviación, complican la tarea de un líder y pueden influir tanto en la seguridad como en la eficiencia, por lo que el mismo personal técnico aeronáutico y personal involucrado deberá, bajo una adecuada dirección, resolver diversas situaciones, mediante una adecuada resolución de conflictos.

### 3.3. La actitud

- A. Los rasgos de personalidad y las actitudes ejercen influencia en la forma en que el ser humano se conduce en la vida diaria, en casa y en el trabajo. Los rasgos de personalidad son innatos o se adquieren durante las primeras etapas de la vida. Son características arraigadas que definen a una persona, y son muy estables y resistentes al cambio. Rasgos tales como la agresividad, la ambición y el carácter dominante pueden considerarse reflejos de la personalidad.
- B. Las actitudes son tendencias o predisposiciones adquiridas y duraderas, más o menos previsibles, para responder favorable o desfavorablemente ante personas, organizaciones, decisiones, entre otras. La actitud es una predisposición a responder en cierta forma; la respuesta es el comportamiento propiamente dicho. Se puede decir, que las actitudes nos proporcionan una especie de organización cognoscitiva del mundo en el cual vivimos, permitiéndonos tomar decisiones rápidas acerca de qué debemos hacer cuando confrontamos ciertas situaciones.
- C. Debido a que una disminución en la seguridad aérea, puede ser el resultado de un comportamiento inadecuado de alguna persona, que tiene la capacidad de desempeñarse eficientemente y sin embargo no lo hace así, se deduce que las actitudes y el comportamiento tienen un papel importante en la seguridad. Esto indica que el permisionario, concesionario, operador aéreo y los prestadores de servicios relacionados con las operaciones aéreas, deberán establecer métodos a través de los cuales se investiguen las características de personalidad deseables e indeseables en el personal técnico aeronáutico. Así mismo deberán de sentar las bases para influir en el mayor grado posible sobre las actitudes mediante el adiestramiento.
- D. Asimismo, y de acuerdo a lo descrito anteriormente, no es un objetivo real esperar que se logre un cambio de personalidad mediante la instrucción ordinaria ni mediante el entrenamiento, por lo que se deberá, durante la admisión y selección de personal técnico aeronáutico tomar las medidas apropiadas ya que ese es el momento oportuno. En cambio, las actitudes son más susceptibles de modificarse a través de la instrucción.
- E. La eficacia de la instrucción depende de la firmeza de la actitud o actitudes que se deben modificar. Con este fin, por ejemplo, será de gran beneficio buscar el desarrollo de programas destinados a mejorar los procedimientos de toma de decisiones del personal identificando los esquemas de pensamiento inseguros o peligrosos.
- F. Modificar las actitudes o los patrones de comportamiento mediante la persuasión, tal como la publicación y distribución de boletines a la tripulación y los avisos y anuncios al personal también tiene una influencia directa para la seguridad y la eficiencia, por lo que se deberá tener en consideración.

### 3.4. La comunicación

- A. Una comunicación efectiva, que comprende toda transferencia de información, es indispensable para las operaciones seguras. Los mensajes pueden ser transmitidos oralmente, por escrito, mediante diversos símbolos y representaciones gráficas, entre otros.
- B. Existen varios riesgos que reducen la calidad de las comunicaciones, los cuales se deberán identificar de manera que se evite incurrir en los mismos:
  - Las fallas durante el proceso de transmisión (por ejemplo, cuando los mensajes son confusos o ambiguos, o por problemas de idioma);
  - Las dificultades provocadas por el medio de transmisión (por ejemplo, los ruidos de fondo o la distorsión de la información);
  - Las fallas durante la recepción (por ejemplo, cuando se espera recibir otro mensaje, cuando se interpreta mal el mensaje, o incluso cuando se desestima);
  - Las fallas debidas a la interferencia entre los niveles racional y emocional de la comunicación (por ejemplo, discusiones); y
  - Los problemas físicos al escuchar o al hablar (por ejemplo, cuando se experimentan trastornos auditivos).
3. La tarea de la instrucción en factores humanos consiste en evitar los errores en la comunicación. Esta tarea comprende la explicación de los problemas comunes de comunicación y el refuerzo de una norma lingüística, para garantizar la transmisión sin errores de un mensaje y su interpretación correcta.

### 3.5. La motivación

- A. La motivación refleja la diferencia entre lo que una persona puede hacer y lo que realmente hará y es lo que impulsa o induce a una persona a comportarse de una manera determinada. Por supuesto, cada persona es diferente y está impulsada por diversas fuerzas motivadoras. Aún cuando la selección, la instrucción y la verificación aseguran la capacidad para ejecutar una tarea, es la motivación lo que determina si una persona hará tal cosa en una situación dada.
- B. Existe una relación entre la expectativa y la recompensa como motivadores, dado que la utilidad de una recompensa y la probabilidad subjetiva de lograrla determinan el nivel de esfuerzo que se aplicará para conseguir la recompensa. Este esfuerzo debe estar acompañado de las habilidades y pericias apropiadas. Es importante que los buenos ejecutantes, se den cuenta de que se encuentran en mejor posición que los malos ejecutantes para lograr una recompensa, ya que de no ser así la motivación puede verse reducida. La satisfacción en el trabajo motiva a las personas para superar su rendimiento.
- C. El modificar el comportamiento y el rendimiento, puede realizarse mediante recompensas, sanciones o castigos. Aún cuando la recompensa puede ser más eficaz para mejorar el rendimiento, ambas circunstancias deben encontrarse a disposición de quién este al mando. Sin embargo, debido a que cabe esperar diferentes reacciones de diferentes personas, debe tenerse cuidado de no producir un efecto contrario al que se desea.

### 3.6. Toma de decisiones

- A. Antes de que una persona pueda reaccionar ante una información, primero debe

sentirla; allí hay una posibilidad de error, ya que los sistemas sensoriales funcionan dentro de una estrecha gama. Una vez captada la información, ésta se dirige al cerebro, órgano en el cual es procesada, sacándose luego una conclusión acerca de la naturaleza y significado del mensaje recibido. Esta actividad interpretativa se denomina percepción y es terreno fértil para cometer errores. La expectativa, la experiencia, la actitud, la motivación y la excitación tienen una clara influencia en la percepción, y todas ellas constituyen posibles fuentes de errores.

- B. Después de haberse sacado conclusiones acerca del significado de un mensaje, comienza la toma de decisiones. Muchos factores pueden conducir a decisiones erróneas: la instrucción o la experiencia anterior; consideraciones emocionales o comerciales; la fatiga, la medicación, la motivación y trastornos físicos o psicológicos. La adopción o no adopción de medidas sigue a la decisión. Esta es la etapa con potencial para cometer errores dado que, si el equipo está diseñado en forma tal que pueda hacerse funcionar incorrectamente, tarde o temprano así se hará. Una vez tomadas las medidas, comienza a trabajar un mecanismo de retroalimentación. Las deficiencias en este mecanismo también pueden ocasionar errores.

### 3.7. Trabajo en equipo

- A. Sinergia: La acción combinada de recursos separados tiene un efecto total más grande que la suma de los efectos individuales de cada recurso, cuando dichos recursos son aprovechados y asimilados por cada uno de los miembros de la tripulación o del equipo de trabajo, obtenemos más que la suma de cada recurso individual.
- B. Características de un equipo positivo: Tiene claramente definido los papeles y las responsabilidades de cada miembro y está en control de eventos y personas, además de conservar una distancia emocional calculada, en otras palabras, es capaz de separar los negocios y asuntos de trabajo de los problemas personales.

### 3.8. Conciencia situacional

- A. La percepción objetiva y clara de los factores que afectan a la aeronave y a la tripulación, incluyendo el conocimiento de lo que ha ocurrido en el pasado, lo que está pasando ahora, y cómo es que tales eventos pueden afectar lo que pueda suceder en el futuro.
- B. Simplemente despertar ante nuestra realidad, conocer que está sucediendo a nuestro alrededor y ubicarnos en ese contexto.
- C. La adquisición de una buena conciencia situacional se puede lograr entre otras cosas con capacitaciones, adiestramientos, experiencias, vivencias, planificación, preparación, proyección de objetivos, vigilancia o monitoreo del progreso, retroalimentación y humildad.

### 3.9. Desempeño ante la carga de trabajo

- A. Puede ser que no siempre tengamos un control total sobre toda la carga de trabajo, pero podemos reconocer sus efectos y tomar algunas acciones. Cada individuo tiene un diferente nivel de carga óptima de trabajo, variable según las tareas por realizar.
- B. Atender las cargas de trabajo por orden de prioridad:  
**Critica:** que requiere atención inmediata para evitar una catástrofe;  
**Importante:** Un trabajo que necesita respuesta tan pronto como sea posible de otra

forma se convertirá en una prioridad crítica; y

**Rutinaria:** Un trabajo que se encuentra en las labores normales, pero si no se atiende podría convertirse en importante.

### 3.10. Violación a las normas, políticas, reglamentación y manuales

- A. **Salidas inadvertidas:** En ocasiones existen violaciones a lo establecido y que de alguna manera son por falta de atención, por falta de memoria, por actitud o por estrés.
- B. **Salidas a propósito:** Estas son en un alto porcentaje causadas por algunas trampas mentales tales como: “estas son unas reglas tontas” o “son imprudentes” o “no aplican para mí”, esto se hace a menudo sin pensar en las consecuencias posibles o sin pensar en alguna razón básica por la que existe la regla.
- C. La presencia de violaciones sugiere procedimientos pobres, un débil liderazgo y/o una cultura de incumplimiento a la reglamentación.

## 4. Factores Humanos en el Área de Operaciones

La necesidad del estudio de los factores humanos en el área de operaciones, se basa en su repercusión sobre dos amplias esferas, que se encuentran tan estrechamente interrelacionadas que en muchos casos sus influencias se superponen, de modo que los factores que afectan a una, pueden afectar también a la otra. Dichas esferas son: La eficacia del sistema, la cual comprende la seguridad y la eficiencia y el bienestar de los tripulantes.

### 4.1. La seguridad

- A. La mejor forma de ilustrar los efectos de una falta de aplicación apropiada de los factores humanos sobre la seguridad, es mediante ejemplos de accidentes. A continuación, se describen tres ejemplos de accidentes, en los cuales ciertos aspectos relativos a los factores humanos resultan pertinentes:  
En 1982, un B-737 se estrelló después de despegar, en condiciones de engelamiento, en Washington. Lecturas erróneas del empuje de los motores (superiores a las reales), y la falta de firmeza del copiloto al comunicar su preocupación y sus comentarios acerca del rendimiento de la aeronave durante el despegue, figuraron entre los factores citados (NTSB/AAR 82-08).  
El informe sobre el accidente de un A-300 en 1983, en Kuala Lumpur, sugiere que la diversa disposición general del tablero de instrumentos entre las aeronaves de la flota, había afectado negativamente el rendimiento de la tripulación (la aeronave había sido arrendada sin tripulación) (Informe sobre accidentes No. 2/83, Malasia).  
En 1987, un MD-80 se estrelló durante el despegue en Detroit. Los pilotos no habían hecho el reglaje de flaps (aletas), violando así procedimientos normales de operación. Por razones no determinadas, la alarma de configuración de despegue no sonó.

## 4.2. La eficiencia

- A. La necesidad de que se apliquen los factores humanos no se limita a la seguridad del vuelo. También la eficiencia se ve radicalmente afectada por la aplicación o no de conocimientos sobre los factores humanos. Por ejemplo, el descuido de ciertos factores humanos en las operaciones de vuelo es causa de rendimiento imperfecto en el desempeño de las tareas.
- B. Puede considerarse que la motivación refleja la diferencia entre lo que una persona puede hacer y lo que realmente hará; las personas motivadas se desempeñan con mayor eficacia que aquellas que no lo están. El error humano y sus consecuencias en la aviación pueden controlarse mediante la tecnología sobre factores humanos, mejorando así la eficacia.
- C. La disposición general apropiada de pantallas y controles en el puesto de pilotaje fomenta y mejora la eficacia. Los miembros de la tripulación de vuelo que reciban el adiestramiento apropiado y una supervisión idónea se desempeñarán más eficazmente. Desde el punto de vista de la eficiencia, los procedimientos normalizados de operación que se han elaborado a fin de suministrar los métodos más eficaces para las operaciones, deben considerarse como un medio de medir el comportamiento de los tripulantes.
- D. La aplicación de principios de interacción de grupo refuerza la posición de mando del capitán, cuya función de líder es esencial a la integración del grupo, para obtener así un rendimiento más eficiente. La relación entre la tripulación de sobrecargos y los pasajeros también es importante. Los miembros de la tripulación de sobrecargos deben ser capaces de comprender el comportamiento de los pasajeros y las emociones con que se pueden encontrar a bordo, y también deben saber cómo encarar las situaciones emocionales.

## 4.3. El bienestar de los miembros del personal de vuelo

Tres de los muchos factores que pueden influir sobre el bienestar de los miembros del personal de vuelo. Estos son: La fatiga, la perturbación de los ritmos del organismo y la falta o perturbación del sueño. Estos se explicarán brevemente a continuación. Asimismo, entre otros factores que afectan el bienestar fisiológico y psicológico cabe citar la temperatura, el ruido, la humedad, la luz, la vibración, el diseño del puesto de trabajo y la comodidad de los asientos.

### A. **LA FATIGA.**

La fatiga puede considerarse como una condición que refleja un descanso insuficiente, así como una serie de síntomas relacionados con el desplazamiento o la alteración de los ritmos biológicos. Existen tres tipos de fatiga: La fatiga aguda, la fatiga crónica y la fatiga mental.

Fatiga aguda. Es producida por largos períodos de servicio o por una sucesión de tareas muy exigentes realizadas en un corto lapso.

Fatiga crónica. Es producida por los efectos acumulativos de la fatiga a

largo plazo.

Fatiga mental. Puede ser resultado de un estrés emocional, aún con un descanso físico normal. Al igual que la alteración de los ritmos del organismo, la fatiga puede conducir a situaciones potencialmente peligrosas y a un deterioro de la eficiencia y el bienestar. La hipoxia y el ruido son factores contribuyentes.

## 2. **LA PERTURBACIÓN DE LOS RITMOS DEL ORGANISMO.**

El ritmo del cuerpo más comúnmente reconocido es el circadiano o ritmo de las 24 horas, que guarda relación con el tiempo de rotación de la tierra. Este ciclo se mantiene por intervención de varios elementos: los más poderosos son la luz y la oscuridad, pero las comidas y las actividades físicas y sociales también ejercen influencia en el funcionamiento de los sistemas orgánicos. La seguridad, la eficiencia y el bienestar se ven afectados por la alteración del patrón de los ritmos biológicos, típica de los vuelos actuales a largas distancias. El impacto de la disritmia circadiana no sólo tiene repercusión sobre los vuelos transmeridianos sobre largas distancias, el personal de vuelo de servicios de corta distancia (transporte de correo y de carga por ejemplo), que efectúan sus vuelos en horarios irregulares o nocturnos, pueden ver reducido su rendimiento debido a la disritmia circadiana.

Desincrosis o desfase ("jet lag") son los términos utilizados para describir la alteración o desincronización de los ritmos del organismo, y se refieren a la falta de bienestar que se experimenta después de viajes aéreos transmeridianos sobre largas distancias. Los síntomas incluyen la perturbación del sueño y trastornos en los hábitos de alimentación y evacuación, así como languidez, ansiedad, irritabilidad y depresión. Además hay también una repercusión en los tiempos de reacción y de toma de decisiones, pérdidas de la memoria o recuerdos imprecisos con respecto a hechos recientes, errores de comparación y una tendencia a aceptar normas inferiores de rendimiento operativo.

## 3. **FALTA O PERTURBACIÓN DEL SUEÑO.**

Los síntomas que se reconocen más comúnmente en relación con los vuelos a larga distancia resultan de la alteración del ritmo normal del sueño, que en algunos casos entraña la pérdida total del sueño. Los adultos suelen dormir un solo período prolongado por día; una vez establecido ese patrón se convierte en un ritmo natural del cerebro, aún cuando se imponga una vigilia prolongada. Pueden apreciarse grandes diferencias entre las personas con respecto a su capacidad para dormir desfasados con sus ritmos biológicos. La tolerancia a las alteraciones del sueño varía de un tripulante a otro y puede atribuirse esencialmente a la química del cuerpo y, en algunos casos, a factores de estrés emocional. El uso de drogas, alcohol o sedantes para alterar las condiciones del sueño suele ser inapropiado, ya que tienen efectos negativos sobre el comportamiento durante su efecto o cierto lapso después de ingerirlos. CO AV-09.6/07 10 de 40.

El sueño tiene una función restauradora y es indispensable para el funcionamiento mental. La falta y la perturbación del sueño pueden reducir la motivación. Cuando se reconoce este fenómeno, la motivación puede

restaurarse, por lo menos parcialmente, mediante la aplicación de un esfuerzo adicional. La repercusión de ese fenómeno para la seguridad es obvia.

La solución del problema que constituye la perturbación o falta de sueño, incluye cualquiera de las siguientes acciones o una combinación de estas:

Establecer los horarios de servicio del personal de vuelo, considerando debidamente los ritmos circadianos y la fatiga resultantes de la falta y trastorno del sueño.

Adaptar la dieta comprendiendo la importancia de las horas de comida y adoptar otras medidas en relación con la luz / oscuridad, los horarios de descanso / actividad y la interacción social.

Reconocer el efecto negativo a largo plazo de las drogas (incluso de la cafeína y el alcohol).

Hacer lo más propicio posible el ambiente para dormir.

Aprender técnicas de relajamiento.

#### 4. **LA SALUD Y EL RENDIMIENTO.**

Ciertas condiciones patológicas-malestares gastrointestinales, ataques cardíacos, entre otros, causan repentinamente la incapacitación de pilotos y en algunos casos contribuyen a disminuir la seguridad operacional.

Aunque la incapacitación total suele ser detectada rápidamente por otros miembros de la tripulación, una disminución de la capacidad o incapacitación parcial producidas por la fatiga, el estrés, el sueño, trastornos de los ritmos, el uso de medicamentos, ciertas dolencias menores tales como la hipoglucemia u otras pueden pasar inadvertidas, aún para la propia persona afectada.

#### 5. **EL ESTRÉS.**

El estrés puede encontrarse en muchas ocupaciones, y el ambiente aeronáutico es especialmente rico en factores potenciales de tensión. Es de especial interés el efecto del estrés en el comportamiento. En años anteriores, los factores de tensión psíquica eran provocados por el medio ambiente; el ruido, la vibración, la temperatura, la humedad, las fuerzas de aceleración, entre otras, y eran de carácter esencialmente fisiológico, sin embargo en la actualidad y motivo de los adelantos tecnológicos en la aviación, algunos de ellos han sido sustituidos por nuevas fuentes de estrés: los períodos irregulares de trabajo y de descanso y la correspondiente alteración de los ritmos circadianos en los vuelos de larga distancia, irregulares o nocturnos.

El estrés se relaciona también con hechos de la vida, tales como la circunstancia familiar y con situaciones como los exámenes médicos periódicos por revalidación de licencia, así como con situaciones de trabajo, particularmente cuando la labor mental es muy elevada, como durante el despegue, el aterrizaje o una emergencia en vuelo. Además, se debe considerar que cada persona responde en forma diferente al estrés.

## **5. Las aplicaciones de los factores humanos**

# en las operaciones de vuelo

## 5.1. Puesto de Pilotaje

- A. Para fines de diseño, el puesto de pilotaje debe considerarse como un sistema, y no como un conjunto de aspectos o sistemas específicos, tales como el hidráulico, el eléctrico o el de presurización. Deben aplicarse conocimientos expertos para ajustar las características de dichos sistemas a las del ser humano, con la debida consideración al trabajo que ha de ejecutarse. Es importante el ajuste debido de las zonas de trabajo a las dimensiones y características humanas; por ejemplo, el tamaño, la forma y los movimientos del cuerpo suministran datos que deben ser considerados para asegurarse de que haya suficiente visibilidad en el puesto de pilotaje y que la ubicación y diseño de los controles y pantallas, así como el diseño de los asientos, sean apropiados.
- B. Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deberán considerar la importancia de normalizar la disposición general del tablero de instrumentos dentro de su flota, ya que una variación en un tablero de un grupo de aeronaves puede provocar el retroceso involuntario a métodos de operación apropiados para una aeronave en la cual se había volado anteriormente, repercutiendo sobre la seguridad. Las consideraciones en cuanto al diseño de los asientos incluyen los controles para regularlos, los apoyacabezas, los cojines y tapizados, el soporte lumbar, el soporte de muslos, entre otros.
- C. La presentación se refiere al medio de presentar información directamente a quien opera la aeronave. Las presentaciones utilizan los sentidos visual, auditivo o del tacto. La transferencia de información de la pantalla de un instrumento al cerebro exige que se filtre, almacene y procese la información, requisito que puede causar problemas. Esta es una consideración de importancia que se tiene que tomar en cuenta en la concepción de las presentaciones en el puesto de pilotaje. La información debe presentarse en forma tal que facilite la tarea de procesarla, no sólo en circunstancias normales, sino también cuando el desempeño se ve afectado por el estrés o la fatiga.
- D. Una consideración fundamental al proyectar la presentación es la de determinar cómo, en qué circunstancias y por quién será utilizada. Otras consideraciones incluyen las características de las presentaciones visuales y de las señales auditivas; los requisitos de iluminación; la selección de alternativas analógicas o digitales; las LCD (presentaciones de cristal líquido) y los CRT (tubos de rayos catódicos); el ángulo en el cual ha de verse la presentación y su correspondiente paralaje; la distancia de visión, y la posible ambigüedad de la información.
- E. Tres objetivos operacionales fundamentales se aplican al diseño de los sistemas de advertencia, de alerta y de asesoramiento:

Deben poner en sobre aviso a la tripulación y atraer su atención;  
Deben notificar la naturaleza del problema; y  
Siempre que sea posible, dar orientación para las medidas correctivas apropiadas.

6. La fiabilidad del sistema es vital, ya que se perdería la credibilidad si se representan frecuentemente falsas advertencias. En el caso de una falla técnica del sistema de presentación, no deberá presentarse al usuario información que no sea digna de confianza. Dicha información debe eliminarse de la vista o señalarse claramente.
7. Un control es un medio de transmitir información o energía discreta o continua del operador a algún dispositivo o sistema. Entre los dispositivos de control, existen los botones que hay que empujar, los conmutadores de palanca o rotativas, las palancas de retén, las perillas rotativas, las ruedecillas moleteadas, las palancas o manivelas pequeñas. El tipo de dispositivo que se utilizará depende de los requisitos funcionales y de la fuerza necesaria para su manipulación. Las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta para el emplazamiento de los controles:
  - Su ubicación.
  - La relación control-presentación (el movimiento de control correspondiente al del elemento móvil de la presentación conexas).
  - La dirección del movimiento del control con relación a la presentación.
  - La resistencia del control.
  - La codificación de los controles por su forma, tamaño, color, rotulación y ubicación.
  - La protección contra su activación inadvertida.
8. La aplicación de la automatización a las presentaciones y controles de la cabina de la tripulación de vuelo, puede crear complacencia y exceso de confianza en los sistemas automáticos, lo cual se ha sugerido como factores causantes de accidentes e incidentes. Si se tratan debidamente los asuntos relacionados con los factores humanos (por ejemplo: el rendimiento limitado del ser humano como supervisor y sus efectos sobre la motivación), puede haber una justificación para introducir la automatización. Esa podría contribuir a mejorar el rendimiento de las aeronaves y los sistemas y la eficiencia general de su explotación. También podría aliviar a la tripulación de ciertas tareas, a fin de reducir la carga de trabajo en las fases del vuelo en las que se llega al límite de aceptabilidad para las operaciones.

## **5.2. Disposición General de la Cabina**

- A. Las consideraciones sobre los factores humanos relativas al diseño de la cabina incluyen aspectos relativos al espacio de trabajo y a la disposición general, así como también información sobre el comportamiento y el desempeño humanos.

- B. El tamaño y forma del ser humano deben ser tomados como factor principal a ser considerado para el diseño del equipo de la cabina, lavabos, cocinas, carritos para la comida y compartimientos arriba de los asientos para el equipaje de mano); para la concepción del equipo de emergencia (chalecos salvavidas, balsas salvavidas, salidas de emergencia, máscaras de oxígeno); para los asientos y accesorios (incluso los entretenimientos durante el vuelo); para los asientos plegables y los dispuestos en sentido contrario a la marcha. El conocimiento de la altura y el alcance del usuario determinan la ubicación de equipos y controles. En los compartimientos de carga debe proporcionarse acceso apropiado y espacio suficiente para trabajar. Las fuerzas humanas requeridas para hacer funcionar las puertas, escotillas y el equipo de carga deben ser realistas.
- C. Se deberá dar atención en el caso del transporte de pasajeros, a aquellos con características especiales, los físicamente incapacitados, los ebrios y los aprensivos.

### **5.3. El ejercicio de la visión y los aspectos anticolidión**

- A. Una comprensión adecuada de cómo funciona el sistema visual ayuda a determinar las condiciones óptimas de trabajo. En esta esfera, son pertinentes las características y medición de la luz, la percepción de los colores, la fisiología de los ojos y la forma en que funciona el sistema visual. Igualmente importantes son los factores relativos a la capacidad para detectar otras aeronaves a distancia, de día o de noche, o para identificar objetos externos en presencia de lluvia u otra contaminación en el parabrisas.
- B. Las ilusiones visuales y la desorientación en las operaciones de vuelo pueden relacionarse directamente con la seguridad. Particularmente en las fases de aproximación así como en la de despegue en estos caso, los factores que hay que considerar específicamente incluyen el terreno en declive, la anchura de la pista, la intensidad de la iluminación, el fenómeno del “agujero negro” (black-hole) y la falta de textura de la pista. Un medio efectivo para reducir los riesgos correspondientes a las ilusiones visuales en las operaciones de vuelo consiste en reconocer, merced a la instrucción, que las ilusiones visuales son un fenómeno natural. Así mismo mediante la instrucción deberán proveerse las bases que ayuden a comprender que las circunstancias en las que se producen son a menudo previsibles. La familiarización con el uso de fuentes adicionales de información para complementar las referencias visuales (radar, presentaciones de actitud, radio-altímetros, VASIS, entre otros)

es la medida más eficaz de protección contra la desorientación y las ilusiones. Se deberá hacer lo posible por reducir, el riesgo proveniente de las ilusiones considerando incluso, el empleo de diseños tales como un vidrio para el parabrisas de alta calidad óptica, visibilidad adecuada, guía de posición a la altura de los ojos, una protección efectiva del parabrisas contra la lluvia y el hielo, entre otros.

#### **5.4. La Coordinación entre los tripulantes**

- A. La coordinación entre los tripulantes es la ventaja del trabajo en equipo con respecto a un conjunto de personas muy calificadas. Sus beneficios más destacados son:  
Aumento de la seguridad, merced a la redundancia para detectar y solucionar errores individuales.  
Un aumento de la eficiencia por el empleo organizado de todos los recursos existentes, que enriquece la gestión durante el vuelo.
2. Las variables básicas para determinar el grado de coordinación entre los tripulantes son las actitudes, la motivación y el entrenamiento de los miembros del equipo. Especialmente bajo condiciones de estrés (físico, emocional o gerencial), existe un alto riesgo de que la coordinación entre los tripulantes se desintegre. Las consecuencias son una reducción de la comunicación (intercambio marginal o nulo de CO AV-09.6/07 13 de 40 información), un aumento de los errores (por ejemplo decisiones equivocadas) y una menor probabilidad de corregir las desviaciones con respecto a los procedimientos normales de operación o a la trayectoria de vuelo deseada. Además, pueden producirse conflictos emocionales en el puesto de pilotaje.
3. Los altos riesgos vinculados con la quiebra de la comunicación entre los tripulantes hacen necesaria la instrucción en materia de gestión de recursos de la tripulación, de acuerdo a lo descrito en la presente Circular. Este tipo de instrucción debe asegurar que:  
La tripulación de vuelo tenga la máxima capacidad para la tarea primordial de conducir la aeronave y adoptar decisiones;  
La carga de trabajo esté equitativamente distribuida entre los miembros de la tripulación de vuelo, a fin de evitar todo recargo excesivo para determinada persona; y  
Se mantendrá una colaboración coordinada, tanto en condiciones normales como anormales, que comprenda el intercambio de información, el apoyo de los colegas tripulantes y la supervisión mutua del cumplimiento de

**AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Y ALCANCE LEGAL**

La información, organización, gráficas, diseño, compilación, know-how y otros aspectos de los elementos contenidos en este documento, incluyendo la plataforma de Intranet, son de carácter confidencial por lo que queda estrictamente prohibida por ley su copia, reproducción por cualquier medio, divulgación verbal o escrito y/o distribución total o parcial, sin autorización expresa de Link Conexión Aérea S.A. de C.V. conocida bajo el nombre comercial de TAR Aerolíneas. La publicación o transmisión de información o documentos contenidos en la intranet de TAR Aerolíneas no constituye una renuncia de cualquier derecho relacionado con tales documentos o información. En este sentido, TAR Aerolíneas hace expresa reserva del ejercicio de todas las acciones, tanto civiles como penales, destinadas al resguardo de sus legítimos derechos.

From:

<https://wiki.tarmexico.com/> - **TAR MÉXICO**

Permanent link:

<https://wiki.tarmexico.com/mpit/160?rev=1568765317> Last update: **17/11/2021 16:26**